

BEST AVAILABLE COPY

PCT/JP2004/015772

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

19.10.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年 1 1 月 1 1 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 3 8 1 4 7 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :      [ J P 2 0 0 3 - 3 8 1 4 7 4 ]

出 願 人      トヨタ自動車株式会社  
Applicant(s):

REC'D 02 DEC 2004

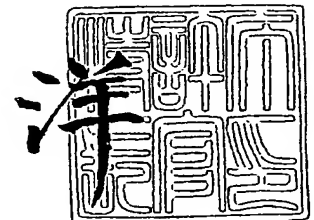
WIPO      PCT

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 1 月 1 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号      出証特 2 0 0 4 - 3 1 0 5 2 5 5

【書類名】 特許願  
【整理番号】 PNTYA264  
【提出日】 平成15年11月11日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F02N 15/02  
F02B 67/00

【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
【氏名】 滝 伸幸

【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
【氏名】 加藤 稔

【特許出願人】  
【識別番号】 000003207  
【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

---

【代理人】  
【識別番号】 110000017  
【氏名又は名称】 特許業務法人アイテック国際特許事務所  
【代表者】 伊神 広行  
【電話番号】 052-218-3226

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 008268  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0104390

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

自動車に搭載された内燃機関の自動始動と自動停止とを行なう内燃機関の始動装置であって、

動力伝達部材を介して前記内燃機関の出力軸に常に連結され該出力軸の回転と連動する回転軸を有し、該回転軸の駆動により該内燃機関をクランキングするクランキング手段と

、前記内燃機関の逆方向の回転状態を検出または推定する逆方向回転検出推定手段と、

前記逆方向回転検出推定手段により前記逆方向の回転状態が検出または推定されたときには、前記自動始動の条件の成立に拘わらず前記内燃機関のクランキングを禁止するクランキング制御手段と、

を備える内燃機関の始動装置。

**【請求項 2】**

前記クランキング制御手段は、前記自動始動の条件が成立したときに前記逆方向回転検出推定手段により前記逆方向の回転状態が検出または推定されていないときには、該自動始動の条件が成立する直前の前記自動停止の条件の成立による前記内燃機関の運転停止が完了する前であっても前記内燃機関がクランキングされるよう前記クランキング手段を制御する手段である請求項 1 記載の内燃機関の始動装置。

**【請求項 3】**

前記逆方向回転検出推定手段は、前記内燃機関の逆方向の回転状態を直接検出する手段である請求項 1 または 2 記載の内燃機関の始動装置。

**【請求項 4】**

前記逆方向回転検出推定手段は、前記内燃機関の回転数を検出する回転数検出手段を有し、前記検出された内燃機関の回転数に基づいて前記逆方向の回転状態を推定する手段である請求項 1 または 2 記載の内燃機関の始動装置。

**【請求項 5】**

前記逆方向回転検出推定手段は、前記検出された内燃機関の回転数が所定回転数を下回ってから該内燃機関が逆方向に回転する可能性がなくなる所定時間を経過するまでに亘って前記内燃機関が前記逆方向の回転状態にあると推定する手段である請求項 4 記載の内燃機関の始動装置。

**【請求項 6】**

前記動力伝達部材は、前記出力軸と前記回転軸とを連結する常時噛合い式のギヤまたは前記出力軸と前記回転軸とに掛けられたベルトである請求項 1 ないし 5 いずれか記載の内燃機関の始動装置。

**【請求項 7】**

前記動力伝達部材は、樹脂により形成されてなる請求項 1 ないし 6 いずれか記載の内燃機関の始動装置。

**【請求項 8】**

内燃機関と、請求項 1 ないし 7 いずれか記載の内燃機関の始動装置とを備える自動車。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】内燃機関の始動装置およびこれを備える自動車

## 【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の始動装置およびこれを備える自動車に関し、詳しくは、自動車に搭載された内燃機関の自動始動と自動停止とを行なう内燃機関の始動装置およびこれを備える自動車に関する。

## 【背景技術】

【0002】

従来、この種の内燃機関の始動装置としては、エンジンのクランク軸に噛み合いギヤを介して常に連結されているスタータモータによりエンジンをクランキングするものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。また、エンジンを始動させるスタートスイッチが運転者によりオンからオフに操作された際に、エンジンの運転停止に伴ってその回転数が値0に至った状態が所定時間持続するまではスタータモータによるエンジンのクランキングを禁止するものが提案されている（特許文献2参照）。この装置では、エンジンが完全に停止していない状態でスタートスイッチがオンに操作されてもスタータモータによるエンジンのクランキングを不許可とすることにより、エンジンが停止する直前の圧縮行程をピストンが乗り越えられずに押し戻されている状態（逆回転している状態）でのクランキングを回避して、スタータモータに過大な負荷が加わるのを防止している。

【特許文献1】特開2000-120514号公報

【特許文献2】特開2002-61554号公報

## 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上述の内燃機関の始動装置では、運転者によるスタートスイッチのオンからオフの操作に伴って生じ得るエンジンの逆回転に対しては対処することができるものの、エンジンの効率的な運転等のために運転者による操作に拘わらない自動始動と自動停止とが可能なエンジンの逆回転に対しては考慮されていない。また、上述の内燃機関の始動装置では、スタートスイッチがオンに操作されてもエンジンが完全に停止しているときにしかスタータモータによるエンジンのクランキングが許可されないから、エンジンを迅速に始動できない場合が生じる。

【0004】

本発明の内燃機関の始動装置およびこれを備える自動車は、こうした問題を解決し、自動始動と自動停止とが可能な内燃機関のクランキングに伴ってクランキング装置や動力伝達系に過大な負担が掛かるのを防止することを目的の一つとする。また、本発明の内燃機関の始動装置およびこれを備える自動車は、内燃機関の始動をより迅速に行なうことを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の内燃機関の始動装置およびこれを備える自動車は、上述の目的の少なくとも一部を達成するために以下の手段を採用した。

【0006】

本発明の内燃機関の始動装置は、

自動車に搭載された内燃機関の自動始動と自動停止とを行なう内燃機関の始動装置であって、

動力伝達部材を介して前記内燃機関の出力軸に常に連結され該出力軸の回転と連動する回転軸を有し、該回転軸の駆動により該内燃機関をクランキングするクランキング手段と

前記内燃機関の逆方向の回転状態を検出または推定する逆方向回転検出推定手段と、  
前記逆方向回転検出推定手段により前記逆方向の回転状態が検出または推定されたとき

には、前記自動始動の条件の成立に拘わらず前記内燃機関のクランキングを禁止するクランキング制御手段と、

を備えることを要旨とする。

【0007】

この本発明の内燃機関の始動装置では、自動始動と自動停止とが可能な内燃機関の逆方向の回転状態が検出されたり推定されたときには、自動始動の条件の成立に拘わらず動力伝達部材を介して内燃機関の出力軸に常に連結されて出力軸の回転と連動する回転軸を駆動するクランキング手段による内燃機関のクランキングを禁止する。したがって、自動始動と自動停止とを行なう内燃機関が逆方向の回転状態にあるときのクランキングを回避することができ、駆動系、特に動力伝達部材に過大な負荷が掛かるのを防止することができる。ここで、「逆方向の回転状態」は、クランキングを行なうと駆動系に過大な負荷が掛かるおそれのある回転状態であればよく、内燃機関の回転数が略値0を下回ってから再び略値0となって停止するまでの回転範囲の回転状態に限られず、この回転範囲以外の範囲の回転状態も含まれる。なお、「クランキング手段」には、通常の電動機その他、発電可能な発電電動機などが含まれる。

【0008】

こうした本発明の内燃機関の始動装置において、前記クランキング制御手段は、前記自動始動の条件が成立したときに前記逆方向回転検出推定手段により逆方向の回転状態が検出または推定されていないときには、該自動始動の条件が成立する直前の前記自動停止の条件の成立による前記内燃機関の運転停止が完了する前であっても前記内燃機関がクランキングされるよう前記クランキング手段を制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、内燃機関が完全に停止していないときでも内燃機関の逆方向の回転状態が検出されたり推定されていないときには内燃機関がクランキングされるから、内燃機関の始動をより迅速に行なうことができる。

【0009】

また、本発明の内燃機関の始動装置において、前記逆方向回転検出推定手段は、前記内燃機関の逆方向の回転状態を直接検出する手段であるものとすることもできる。

【0010】

さらに、本発明の内燃機関の始動装置において、前記逆方向回転検出推定手段は、前記内燃機関の回転数を検出する回転数検出手段を有し、前記検出された内燃機関の回転数に基づいて前記逆方向の回転状態を推定する手段であるものとすることもできる。この態様の本発明の内燃機関の始動装置において、前記逆方向回転検出推定手段は、前記検出された内燃機関の回転数が所定回転数を下回ってから該内燃機関が逆方向に回転する可能性がなくなる所定時間を経過するまでに亘って前記内燃機関が逆方向の回転状態にあると推定する手段であるものとすることもできる。こうすれば、内燃機関の逆方向の回転状態を直接検出する必要がない。

【0011】

また、本発明の内燃機関の始動装置において、前記動力伝達部材は、前記出力軸と前記回転軸とを連結する常時噛合い式のギヤまたは前記出力軸と前記回転軸とに掛けられたベルトであるものとすることもできる。ここで、動力伝達部材は、内燃機関をクランキングする方向で噛み合うと共に逆方向で空転するワンウェイクラッチを備えるものとしてもよい。

【0012】

また、本発明の内燃機関の始動装置において、前記動力伝達部材は、樹脂により形成されてなるものとすることもできる。こうすれば、動力伝達部材を金属により形成するものに比して、内燃機関のクランキングに伴う騒音などを抑制したり装置全体の軽量化などを図ることができる。また、内燃機関のクランキングにより動力伝達部材に過大な応力が作用するのを防止するから、樹脂により形成された動力伝達部材の耐久性を確保することができる。

【0013】

本発明の自動車は、

内燃機関と、上述の各態様のいずれかの内燃機関の始動装置、即ち、基本的には、自動車に搭載された内燃機関の自動始動と自動停止とを行なう内燃機関の始動装置であって、動力伝達部材を介して前記内燃機関の出力軸に常に連結され該出力軸の回転と連動する回転軸を有し、該回転軸の駆動により該内燃機関をクランキングするクランキング手段と、前記内燃機関の逆方向の回転状態を検出または推定する逆方向回転検出推定手段と、前記逆方向回転検出推定手段により逆方向の回転状態が検出または推定されたときには、前記自動指導の条件の成立に拘わらず前記内燃機関のクランキングを禁止するクランキング制御手段と、を備えることを要旨とする。

#### 【0014】

この本発明の自動車では、本発明の内燃機関の始動装置を備えるから、本発明の内燃機関の始動装置と同様の効果、例えば、自動始動と自動停止とを行なう内燃機関が逆方向の回転状態にあるときのクランキングを回避でき、駆動系、特に動力伝達部材に過大な応力が作用するのを防止することができる等の効果を奏することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0015】

次に、本発明を実施するための最良の形態を実施例を用いて説明する。

#### 【実施例】

#### 【0016】

図1は、本発明の一実施形態としてのエンジン22の始動装置30を搭載した自動車20の構成の概略を示す構成図である。実施例の自動車20は、図示するように、内燃機関としてのエンジン22と、エンジン22からの動力を変速してデファレンシャルギヤ38を介して駆動輪39a、39bに伝達するオートマチックトランスミッション26と、ギヤ機構31を介してエンジン22をクランキングするスタータモータ40と、エンジン22の始動や停止、車両の駆動系をコントロールする電子制御ユニット50とを備える。実施例のエンジン22の始動装置30は、ギヤ機構31やスタータモータ40、電子制御ユニット50などにより構成されている。なお、実施例の自動車20には、バッテリー44やエアコン46などに供給する電力をエンジン22からの動力を用いて発電するオルタネータ42も設けられている。

#### 【0017】

ギヤ機構31は、エンジン22のクランクシャフト24に取り付けられたクランクギヤ32と、スタータモータ40の回転軸41に取り付けられたスタータギヤ33と、クランクギヤ32に噛合すると共にスタータギヤ33に噛合する中間ギヤ34とを備えており、これらは樹脂（例えば、ポリアミド樹脂などのエンジニアリングプラスチック）により形成されている。中間ギヤ34にはワンウェイクラッチが組み込まれている。このワンウェイクラッチは、スタータモータ40によりエンジン22をクランキングするときに噛み合ってスタータモータ40からの動力をエンジン22のクランクシャフト24に伝達し、エンジン22のクランキングを停止したときに空転してエンジン22からスタータモータ40を切り離す。

#### 【0018】

電子制御ユニット50は、CPU52を中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、CPU52の他に処理プログラムを記憶するROM54と、データを一時的に記憶するRAM56と、図示しない入出力ポートとを備える。電子制御ユニット50には、エンジン22のクランクシャフト24に取り付けられエンジン22の正逆両方向の回転数を検出する回転数センサ25からのエンジン22の回転数Neやシフトレバー61の操作位置を検出するシフトポジションセンサ62からのシフトポジションSP、アクセルペダル63の踏み込み量を検出するアクセルペダルポジションセンサ64からのアクセル開度AP、ブレーキペダル65の踏み込み量を検出するブレーキペダルポジションセンサ66からのブレーキペダルポジションBP、車速センサ68からの車速V、エアコン操作パネル70からのエアコンの操作信号などが図示しない入力ポートを介して入力されている。

また、電子制御ユニット50からは、エンジン22を運転するためのアクチュエータ（例えば、スロットルバルブなど）への駆動信号やオートマチックトランスミッション26の変速比を切り替える油圧回路への駆動信号、スタータモータ40を駆動するインバータへの駆動信号、エアコン46を駆動するインバータへの駆動信号などが図示しない出力ポートを介して出力されている。

#### 【0019】

こうして構成された実施例の自動車20では、基本的にはアイドル停車時（車速Vが値0）にアクセルペダル63が踏み込まれていないアクセルOFFであると共にブレーキペダル65が踏み込まれているブレーキONの状態ではエンジン22の回転数Neが所定回転数以下であるなど所定の停止条件が成立したときにエンジン22が自動停止され、ブレーキOFFとされるときやアクセルONとされるとき、エアコン46がONにされるときなどの所定の始動条件が成立したときにスタータモータ40によりエンジン22が自動始動されるアイドルストップ制御が行なわれる。

#### 【0020】

次に、こうして構成された実施例の自動車20の動作、特にアイドルストップ制御時に上述の所定の始動条件が成立したときにエンジン22をクランキングして始動する際の動作について説明する。図2は、電子制御ユニット50により実行されるエンジン始動処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンは、所定の停止条件が成立して燃料カットなどのエンジン22の停止動作が開始されたときに実行される。

#### 【0021】

エンジン始動処理ルーチンが実行されると、電子制御ユニット50のCPU52は、まず、回転数センサ25からのエンジン22の回転数Neやアクセルペダルポジションセンサ64からのアクセル開度AP、ブレーキペダルポジションセンサ66からのブレーキペダルポジションBP、車速センサ68からの車速V、エアコンの作動状態などのデータを入力し（ステップS100）、入力したアクセル開度APやブレーキペダルポジションBP、車速V、エアコンの作動状態が始動条件の成立した状態となるまで待つ処理を行なう（ステップS110）。

#### 【0022】

始動条件が成立すると、エンジン22の回転数Neに基づいてエンジン22が逆方向に回転しているか否かを判定する（ステップS120）。停止条件が成立してエンジン22が停止する際には、停止直前の圧縮行程を乗り越えられずにピストンが圧縮された気体により押し戻される場合がある。この場合、エンジン22が逆方向に回転すると共に中間ギヤ34のエンジン22側とスタータモータ40側との間でクランキングの方向に相対的な回転差が生じようとするためにワンウェイクラッチが噛み合っており、エンジン22の逆方向の回転に連動してスタータモータ40の回転軸41も逆方向に回転する現象が生じる。ステップS120の処理は、こうした現象が生じているか否かを判定するものである。エンジン22が逆方向に回転していないと判定されたときには、そのままスタータモータ40を駆動してエンジン22のクランキングを開始する（ステップS130）。一方、エンジン22が逆方向に回転していると判定されたときには、エンジン22をクランキングするタイミングとして不適切であると判断して、エンジン22のクランキングを行なうことなくステップS100の処理に戻る。これは、エンジン22やスタータモータ40が逆方向に回転しているときにスタータモータ40を駆動してエンジン22をクランキングすると、スタータモータ40の回転軸41やギヤ機構31などに過大な応力が作用して破損などを招くおそれがあることに基づく。本ルーチンでは、前述したようにエンジン22の停止動作が開始されたときに実行されるから、燃料がカットされてエンジン22が慣性により回転している最中に始動条件が成立したときでもその回転が逆方向の回転でない限りクランキングが開始されることになる。

#### 【0023】

こうしてエンジン22のクランキングを開始すると、燃料噴射制御や点火制御を開始し（ステップS140）、エンジン22が完爆するのを待ってクランキングを停止し（ステ



ップ S150, S160)、本ルーチンを終了する。

#### 【0024】

図3は、停止条件の成立後の始動条件の成立に伴ってエンジン22のクランキングを開始して始動する様子を示す説明図である。同図(a)に示すように、時刻t1に停止条件が成立してエンジン22の停止動作が開始されたが慣性により未だ回転している最中の時刻t2に始動条件が成立したときには、その回転がエンジン22が逆方向の回転ではないから、直ちにスタータモータ40を駆動してエンジン22をクランキングして始動する。一方、同図(b)に示すように、エンジン22が逆方向に回転している途中の時刻t4に始動条件が成立したときには、逆方向の回転が解消される時刻t5まで待つてエンジン22をクランキングして始動する。

#### 【0025】

以上、説明した実施例の自動車20によれば、停止条件が成立してエンジン22の停止動作が開始されてからエンジン22やスタータモータ40が逆方向に回転している最中に始動条件が成立したときにはスタータモータ40を駆動してエンジン22をクランキングしないから、スタータモータ40の回転軸4-1やギヤ機構3-1などに作用する応力を抑制することができる。この結果、ギヤ機構3-1などの破損を防止することができる。また、実施例の自動車20によれば、停止条件が成立してエンジン22の停止動作が開始されてから未だ慣性によりエンジン22の駆動方向に回転している最中に始動条件が成立したときには直ちにエンジン22をクランキングするから、エンジン22の始動を迅速に行なうことができる。さらに、実施例の自動車20によれば、ギヤ機構3-1を構成するギヤを樹脂製としたから、エンジン22をクランキングする際の騒音や振動を抑制することができる。と共にギヤ機構3-1の軽量化や生産性の向上を図ることができる。

#### 【0026】

実施例の自動車20では、ギヤ機構30の中間ギヤ33にワンウェイクラッチを組み込んで構成したが、ワンウェイクラッチを組み込まないものとしても構わない。この場合、エンジン22の駆動によりスタータモータ40が常に連れ回されることになる。

#### 【0027】

実施例の自動車20では、エンジン22のクランクシャフト24とスタータモータ40の回転軸41とを3つのギヤ(クランクギヤ32, スタータギヤ33, 中間ギヤ34)からなるギヤ機構31により連結するものとしたが、エンジン22のクランクシャフト24とスタータモータ40の回転軸41とを連結できればギヤの数は幾つであっても構わない。

#### 【0028】

実施例の自動車20では、ギヤ機構31を構成するギヤを樹脂製のものとしたが、金属製のものとしてもよい。

#### 【0029】

実施例の自動車20では、回転数センサ25を用いてエンジン22の逆方向の回転を直接検出してエンジン22をクランキングするタイミングを調整したが、正逆方向の回転の区別のない回転数センサを用いて検出された回転数に基づいて逆方向の回転を推定してエンジン22をクランキングするタイミングを調整するものとしてもよい。図4は、電子制御ユニット50により実行されるエンジン始動処理ルーチンの他の例を示すフローチャートである。このルーチンは、所定の停止条件が成立して燃料カットなどのエンジン22の停止動作が開始されたときに実行される。

#### 【0030】

エンジン始動処理ルーチンが実行されると、図2のルーチンのステップS100, S110と同様の処理によりエンジン22の始動条件が成立するまで待つ処理を行なうと共に(ステップS200, S210)、その処理の間にエンジン22の回転数 $N_e$ を監視して回転数 $N_e$ が所定回転数 $N_{eref}$ 未満となったタイミングでタイマをスタートする(ステップS215)。ここで、所定回転数 $N_{eref}$ は、エンジン22の回転数 $N_e$ が値0または値0となる直前の小さな回転数として設定されるものであり、回転数センサの性能



や回転数センサからの信号の処理速度などにより定めることができる。始動条件が成立すると、タイマが作動しているか否か、タイマが作動しているときにはその作動から所定時間  $t_{ref}$  が経過したか否かを判定し（ステップ S225）、タイマが作動していないと判定されたり、タイマの作動から所定時間  $t_{ref}$  が経過していると判定されたりしたときには、そのままエンジン 22 のクランキングを開始する（ステップ S230）。一方、タイマが作動しておりその作動から所定時間  $t_{ref}$  が経過していないと判定されたときには、エンジン 22 やスタータモータ 40 が逆方向に回転しているおそれがありこの状態でエンジン 22 をクランキングするタイミングとして適切でないと判断してステップ S200 の処理に戻る。このように、燃料カットなどの停止動作が開始され回転数  $N_e$  がエンジン 22 が停止する直前の回転数  $N_{ref}$  を下回ってから所定時間  $t_{ref}$  が経過するまでは、前述した現象によりエンジン 22 やスタータモータ 40 が逆回転している状態にあると推定してエンジン 22 のクランキングを禁止するのである。所定時間  $t_{ref}$  は、例えば、アイドル回転中にエンジン 22 を停止させたときに圧縮空気によりピストンが押し戻されて逆回転する時間を複数回に亘って実験的に計測し、計測した時間のうちの最大値を用いて設定することができる。タイマが作動していないと判定、即ち、タイマが作動する前に始動条件が成立したときには、燃料がカットされてエンジン 22 が慣性で駆動方向に回転している状態にあるから、エンジン 22 はそのままクランキングされることになる。エンジン 22 のクランキングが開始されると、ステップ S140～S160 と同様の処理によりエンジン 22 の始動を行なって（ステップ S240～S260）、本ルーチンを終了する。

#### 【0031】

図 5 は、停止条件の成立後の始動条件の成立に伴ってエンジン 22 のクランキングを開始して始動する様子を示す説明図である。同図 (a) に示すように、時刻  $t_1$  に停止条件が成立してエンジン 22 の停止動作が開始され未だ慣性により回転数  $N_e$  が所定回転数  $N_{ref}$  以上で回転している最中の時刻  $t_2$  に始動条件が成立したときには、回転数  $N_e$  が所定回転数  $N_{ref}$  未満で作動するタイマは停止しておりエンジン 22 は逆方向に回転していないと推定されるから、直ちにスタータモータ 40 を駆動してエンジン 22 をクランキングする。一方、同図 (b) に示すように、回転数  $N_e$  が所定回転数  $N_{ref}$  未満となってタイマがスタートしてから所定時間  $t_{ref}$  が経過する前の時刻  $t_4$  に始動条件が成立したときには、エンジン 22 が逆方向に回転していると推定されるから、所定時間  $t_{ref}$  の経過を待つてエンジン 22 をクランキングする。

#### 【0032】

このように変形例の図 4 のエンジン始動処理ルーチンでは、停止条件が成立してエンジン 22 の停止動作が開始されてエンジン 22 の回転数  $N_e$  が所定回転数  $N_{ref}$  を下回ってから所定時間が経過するまで、即ちエンジン 22 が逆方向に回転していると推定される最中に始動条件が成立したときにはスタータモータ 40 を駆動してエンジン 22 をクランキングしないから、スタータモータ 40 の回転軸 41 やギヤ機構 31 などに過大な応力が作用することを防止することができる。この結果、実施例と同様にギヤ機構 31 などの破損を防止することができる。しかも、エンジン 22 の回転数  $N_e$  が所定回転数  $N_{ref}$  以上、即ち停止動作が開始されてから未だエンジン 22 が慣性で回転している最中に始動条件が成立したときにはエンジン 22 を直ちにクランキングするから、エンジン 22 の始動を迅速に行なうことができる。もとより、こうした処理の実行にエンジン 22 の逆方向の回転を直接検出する必要がない。

#### 【0033】

実施例の自動車 20 やその変形例では、図 2 のステップ S120 でエンジン 22 の逆方向の回転が判定されたときや図 4 のステップ S215～S225 でエンジン 22 が所定回転数  $N_{ref}$  を下回ってから所定時間  $t_{ref}$  を経過するまでの間のクランキングを禁止するものとしたが、これに限られずギヤ機構 31 などの駆動系に大きな負荷が掛かるのを防止できれば、エンジン 22 が若干逆回転している状態でもクランキングを許容するものとしてもよい。この許容の程度は、駆動系などの強度などに応じて定めればよい。

## 【0034】

実施例の自動車 20 では、スタータモータ 40 の回転軸 41 とエンジン 22 のクランクシャフト 24 とをギヤ機構 31 を介して連結するものとしたが、図 6 の変形例の自動車 20 b に示すように、スタータモータ 40 の回転軸 41 とエンジン 22 のクランクシャフト 24 との各々にプーリを取り付けると共に両プーリ間にベルトを掛け渡してスタータモータ 40 の回転軸 41 とエンジン 22 のクランクシャフト 24 とを連結するものとしてもよい。この場合、図 2 や図 4 のエンジン始動処理ルーチンを実行することによりベルトの破損や滑りなどを防止することができる。

## 【0035】

実施例では、エンジン 22 の始動装置 30 を自動車に搭載するものとしたが、自動車以外の車両や船舶、航空機等に搭載したり、建設機器用の駆動装置など据え置き型の装置に搭載したりするものとしてもよい。

## 【0036】

以上、本発明を実施するための最良の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0037】

本発明は、自動車産業や機械産業に利用可能である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0038】

【図 1】 本発明の一実施形態としてのエンジン 22 の始動装置 30 を搭載した自動車 20 の構成の概略を示す構成図である。

【図 2】 電子制御ユニット 50 により実行されるエンジン始動処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図 3】 停止条件の成立後の始動条件の成立に伴ってエンジン 22 のクランキングを開始して始動する様子を示す説明図である。

【図 4】 電子制御ユニット 50 により実行されるエンジン始動処理ルーチンの他の例を示すフローチャートである。

【図 5】 停止条件の成立後の始動条件の成立に伴ってエンジン 22 のクランキングを開始して始動する様子を示す説明図である。

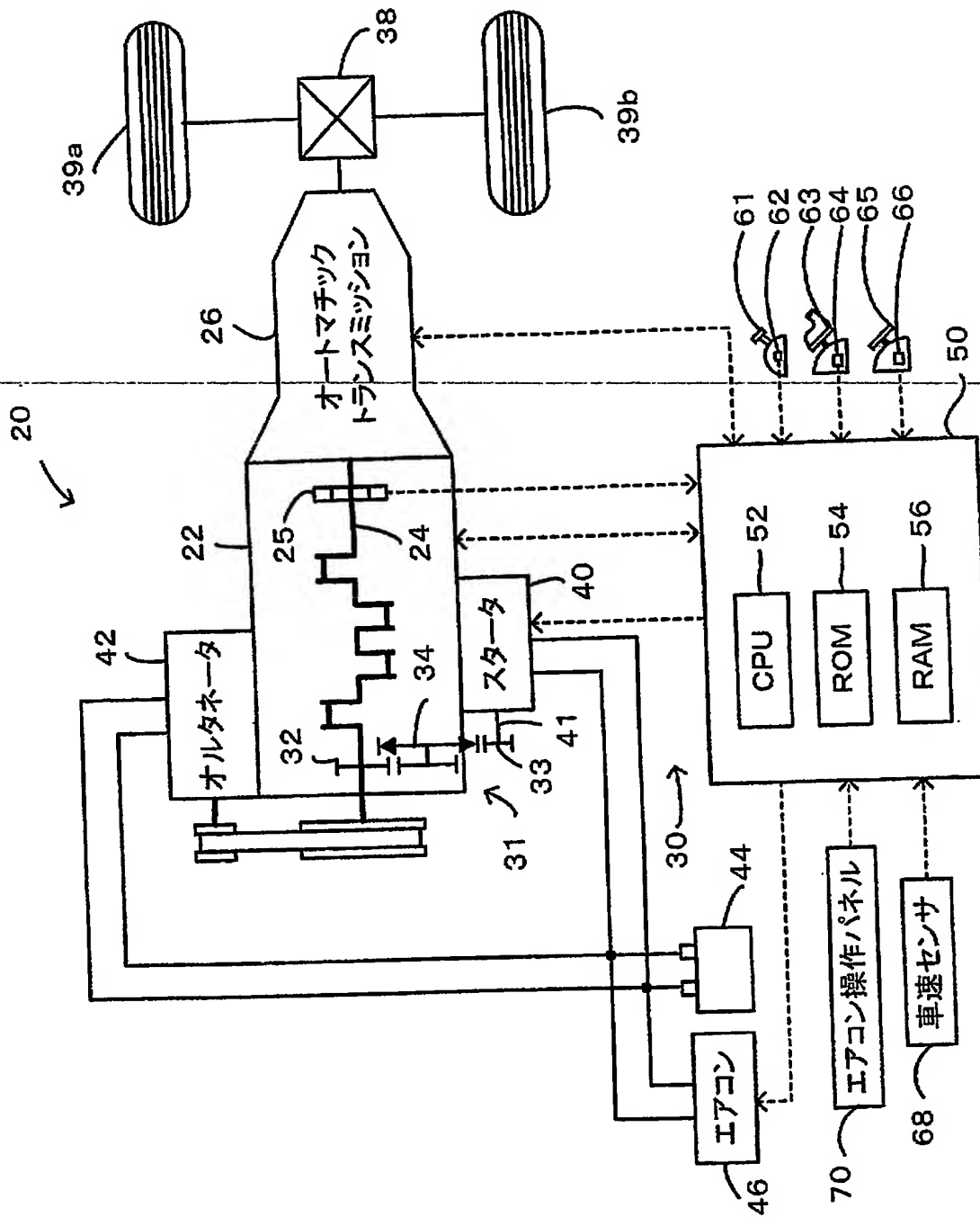
【図 6】 変形例のエンジン 22 の始動装置 30 を搭載した自動車 20 b の構成の概略を示す構成図である。

## 【符号の説明】

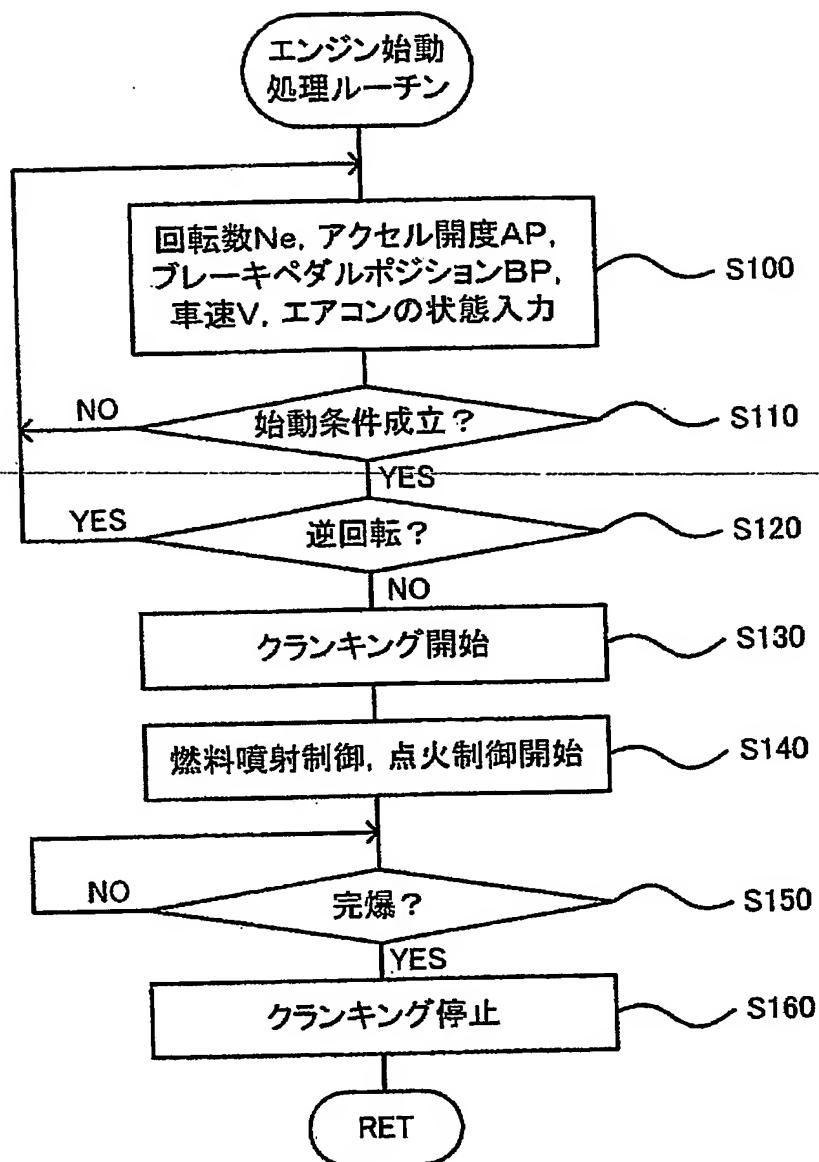
## 【0039】

20 自動車、22 エンジン、24 クランクシャフト、25 回転数センサ、26 オートマチックトランスミッション、30 始動装置、31 ギヤ機構、31b ベルト、32 クランクギヤ、33 スタータギヤ、34 中間ギヤ、38 デファレンシャルギヤ、39a, 39b 駆動輪、40 スタータモータ、42 オルタネータ、44 バッテリ、46 エアコン、50 電子制御ユニット、52 CPU、54 ROM、56 RAM、61 シフトレバー、62 シフトポジションセンサ、63 アクセルペダル、64 アクセルペダルポジションセンサ、65 ブレーキペダル、66 ブレーキペダルポジションセンサ、68 車速センサ、70 エアコン操作パネル。

【書類名】 図面  
【図 1】

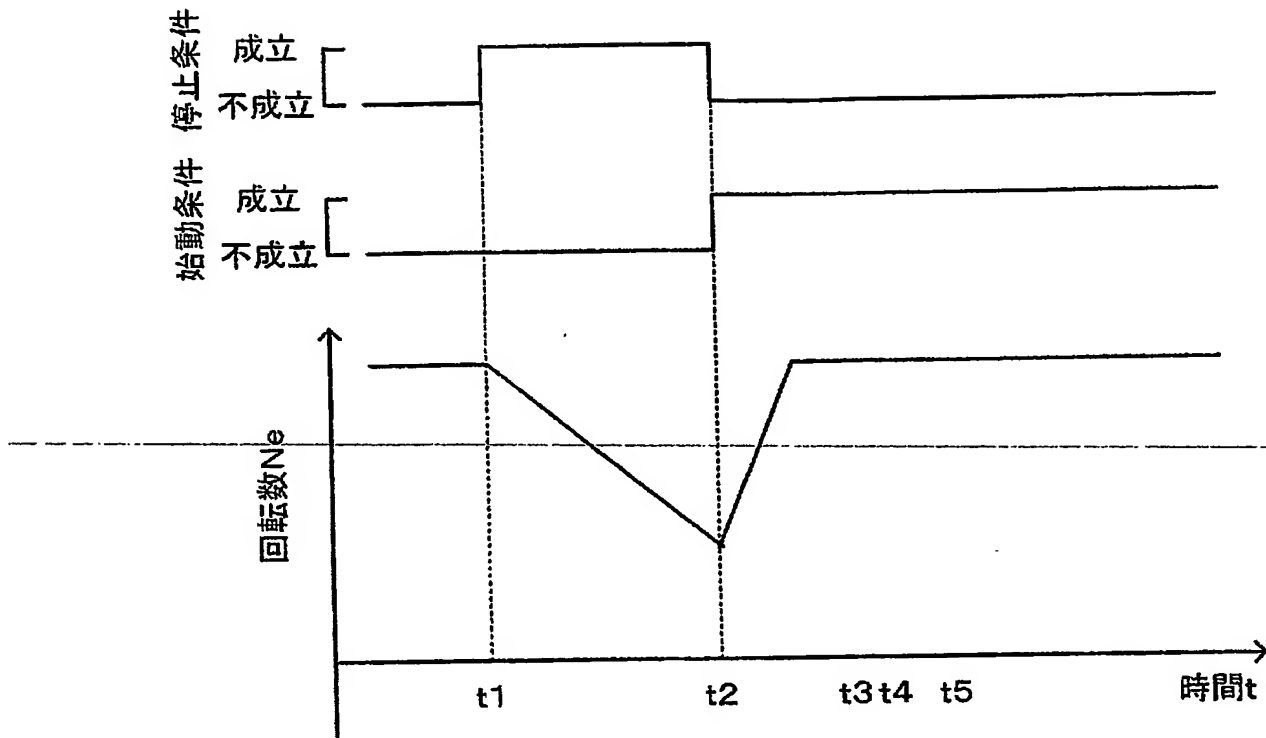


【図 2】

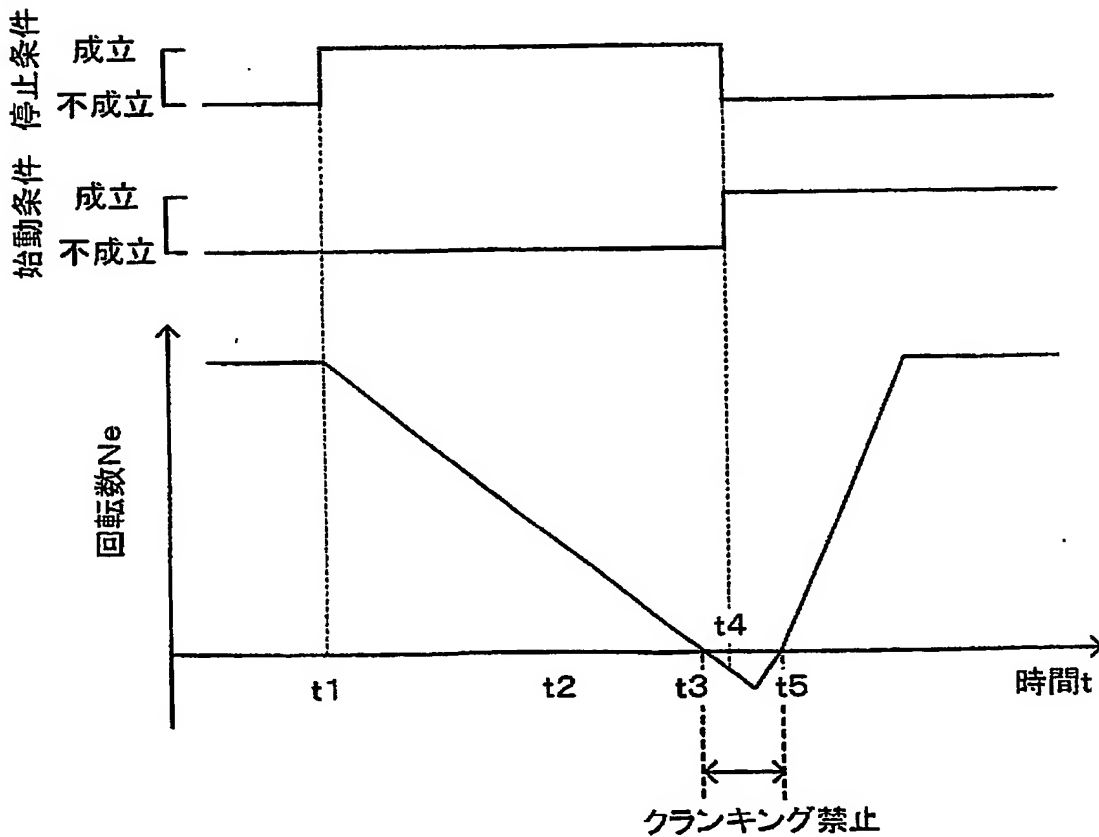


【図 3】

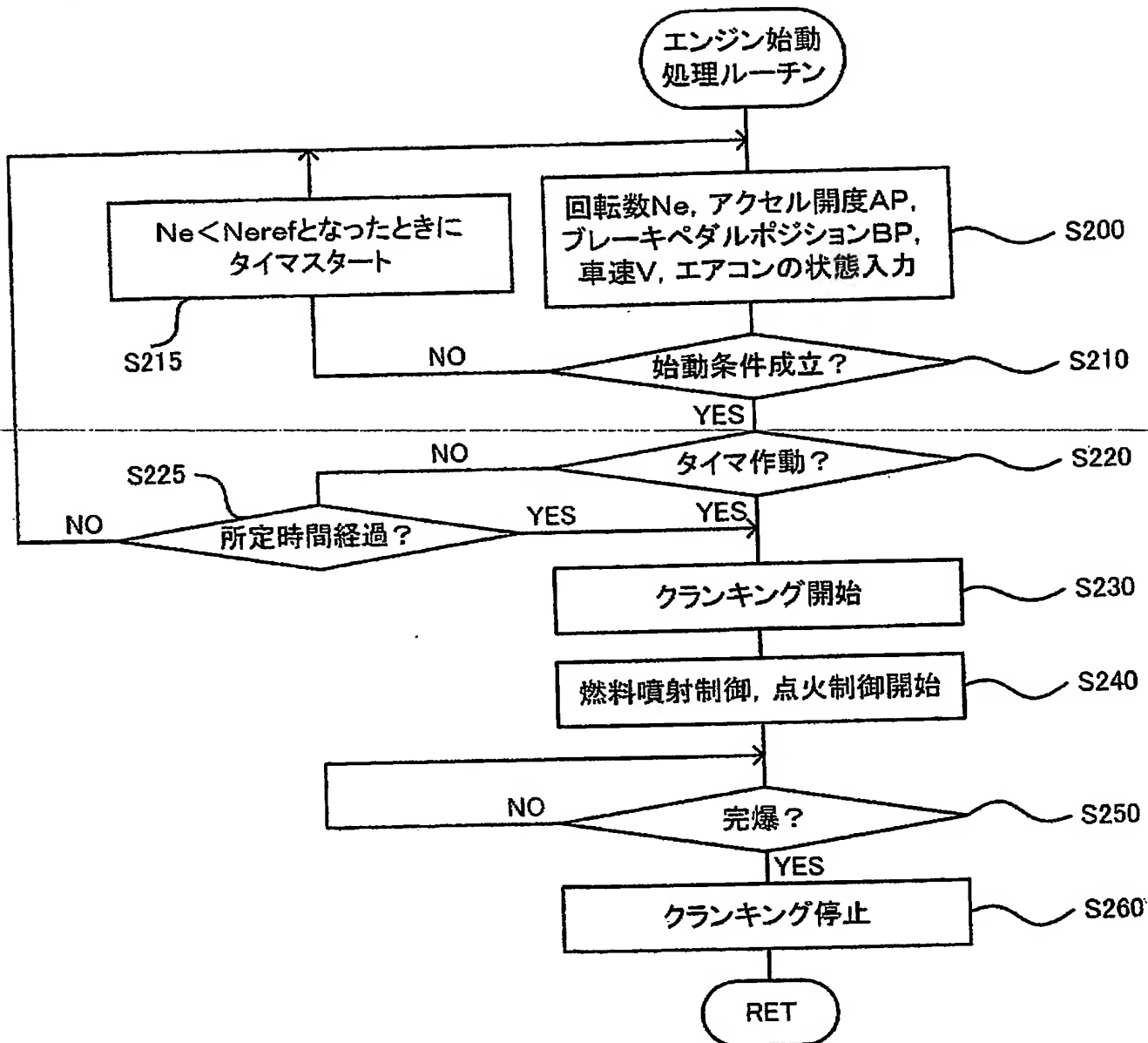
(a)



(b)

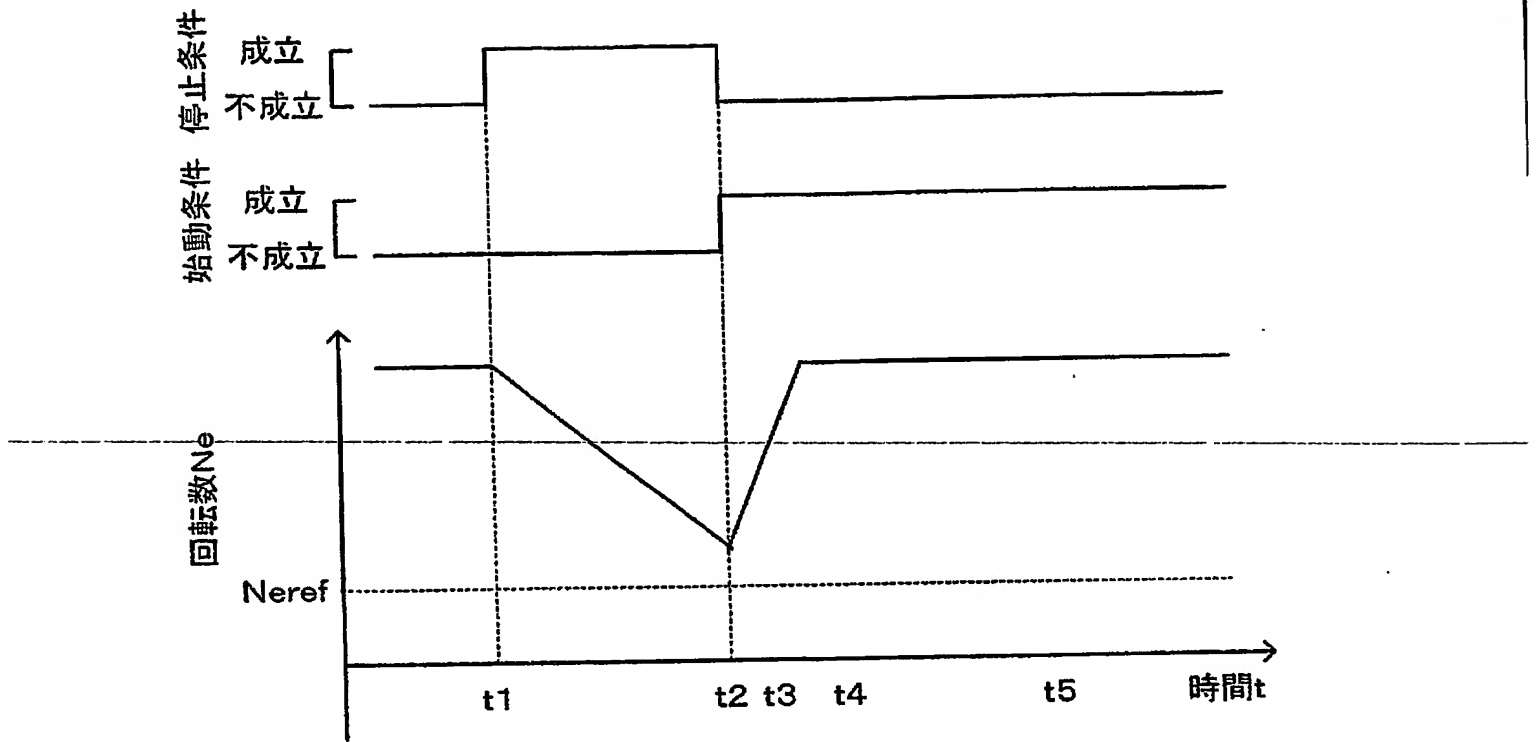


【図 4】

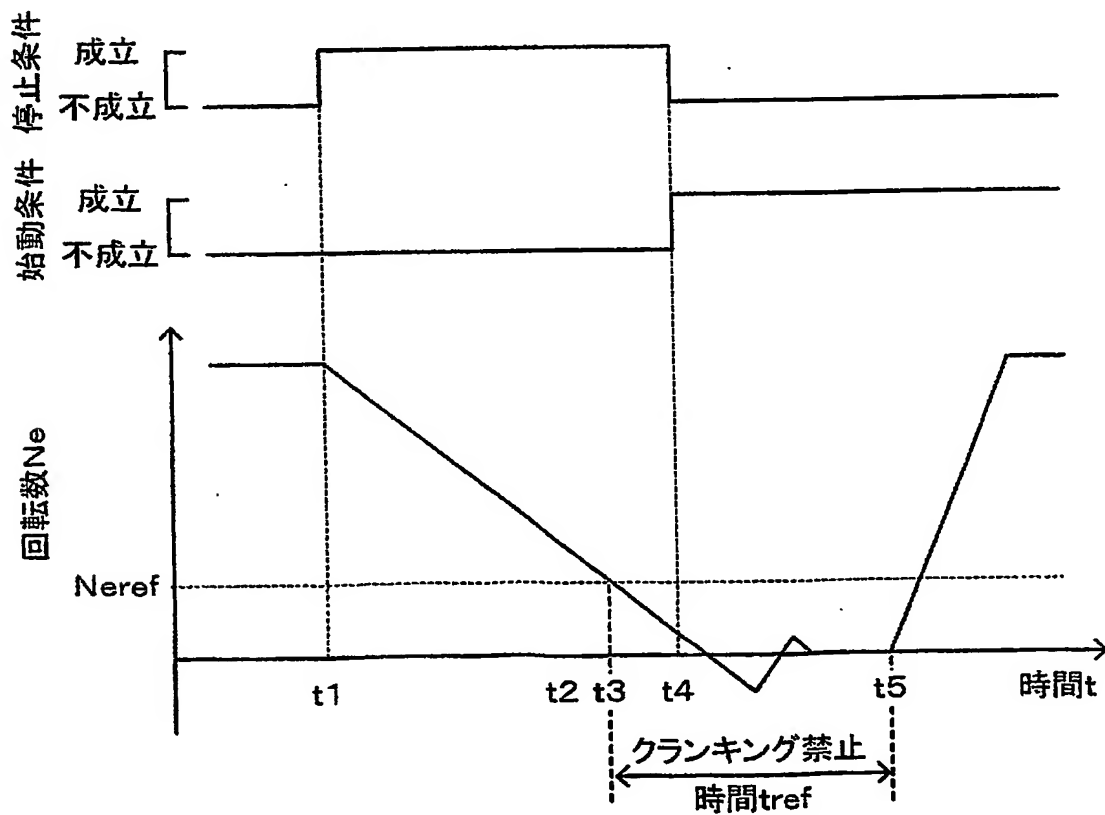


【図 5】

(a)

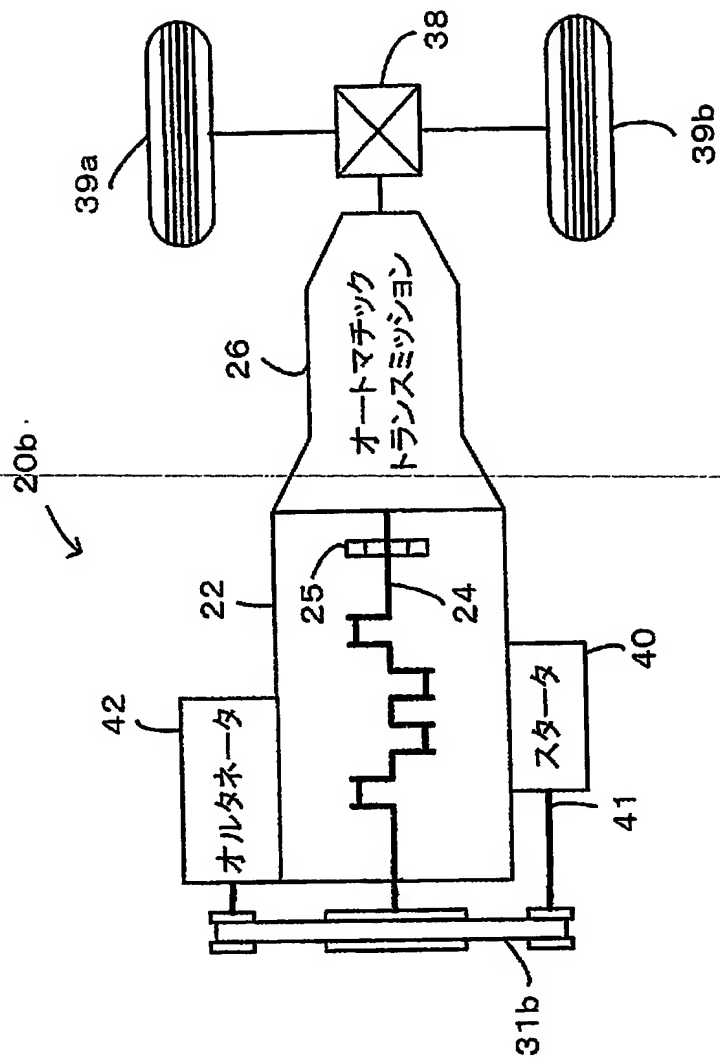


(b)





【図 6】



## 【書類名】 要約書

## 【要約】

【課題】 クランキングの際にスタータモータとエンジンとを連結するギヤ機構に過大な応力が作用することを防止する。

【解決手段】 エンジンの自動始動と自動停止とを行なうアイドルストップ制御において、時刻  $t_1$  に停止条件が成立してエンジンが燃料カットされて慣性により駆動方向に回転している最中（時刻  $t_2$ ）に始動条件が成立したときにはそのままエンジンのクランキングを開始し、エンジンの停止直前にピストンが圧縮行程を乗り越えられず押し戻されエンジンが逆方向に回転している最中（時刻  $t_4$ ）に始動条件が成立したときには、逆方向の回転が解消されるまで待つてエンジンのクランキングを開始する。これにより、エンジンを迅速に始動できると共にスタータモータとエンジンとを連結するギヤ機構に過大な応力が作用するのを防止できる。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 3 8 1 4 7 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 2 0 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**